

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-288468

(43)Date of publication of application : 04.11.1997

(51)Int.Cl.

G09G 3/36  
G02F 1/133  
G02F 1/133

(21)Application number : 08-099737

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 22.04.1996

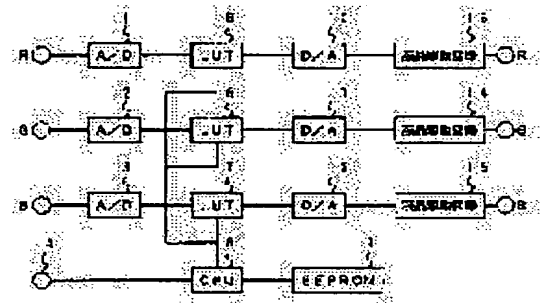
(72)Inventor : NISHIDA MICHIO

## (54) VOLTAGE-TRANSMISSIVITY CHARACTERISTIC CORRECTION CIRCUIT FOR LIQUID CRYSTAL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an excellent tone reproducibility by correcting the voltage-transmissivity of liquid crystal and canceling a  $\gamma$  correction for CRT with look-up tables to absorb variation of individual display devices.

**SOLUTION:** Analog video signals of R, G, B are converted into digital data in A/D converters 1-3 to be respectively supplied to rewritable look-up tables LUT 5-7 and here, they are corrected by being matched with the characteristic of a liquid crystal panel. The corrected data are converted into analog video signals in D/A converters 10-12 to be respectively supplied to liquid crystal driving circuits 13-15. A CPU 8 calculates data for correction stored in the LUT 5-7 by receiving data from an EEPROM 9. That is, the CPU 9 cancels such a correction as to be matched with the electrooptical characteristic of other liquid crystal and the  $\gamma$  characteristic corrected for a CRT and also performs such a correction as to be matched with the electrooptical characteristic of this liquid crystal.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.04.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.06.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-288468

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------------|--------|
| G 0 9 G 3/36              |       |        | G 0 9 G 3/36  |        |
| G 0 2 F 1/133             | 5 0 5 |        | G 0 2 F 1/133 | 5 0 5  |
|                           | 5 7 5 |        |               | 5 7 5  |

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-99737

(22) 出願日 平成8年(1996)4月22日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 西田 理也

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

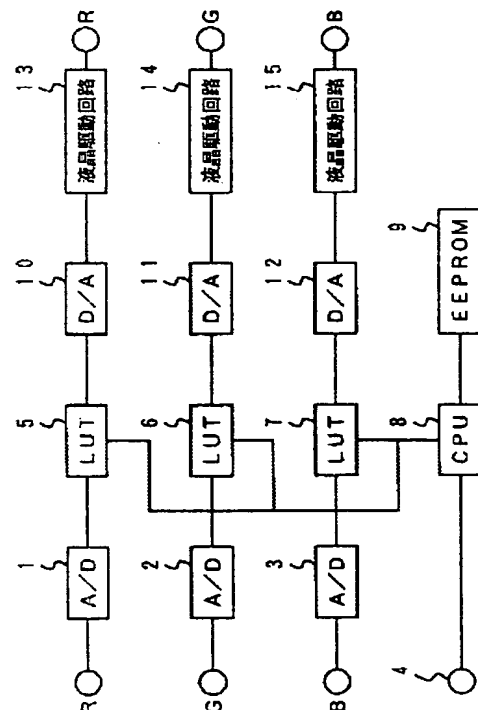
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 液晶の電圧-透過率特性補正回路

(57) 【要約】

【課題】 メモリ回路の大容量化を防ぎながら個別の液晶の特性を補正し、複数の逆 $\gamma$ 補正を可能とし、また、液晶あるいはLUTを含む基板を交換したときにも個別の液晶の特性に合った補正データを得ることができるようにする。

【解決手段】 表示装置の電源投入時にCPU8は、EEPROM9に格納されている基準データを元にして表示装置の液晶の電圧-透過率特性の非直線性やCRT用の $\gamma$ 特性を補正するテーブルデータを演算し、ルックアップテーブル(LUT)5~7へ転送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された映像信号を液晶固有の特性に合わせた信号に変換する液晶表示装置の映像信号処理回路において、アドレスと記憶データとの関係が所望の映像信号補正特性に相当する書換可能なルックアップテーブル（LUT）を設け、該LUTの入力端子にデジタル映像信号を入力し、該LUTの出力端子から特性を補正したデジタル信号を出力することを特徴とする液晶表示装置の液晶の電圧-透過率特性補正回路。

【請求項2】 該LUTのデータを関数近似にて計算する演算装置と演算のための基準データを保存するメモリとを具備し、演算結果を前記LUTに書込むことを特徴とする請求項1記載の液晶の電圧-透過率特性補正回路。

【請求項3】 外部からのデータを受ける手段をもち、前記メモリの基準データを更新することを特徴とする請求項2の液晶の電圧-透過率特性補正回路。

【請求項4】 映像信号補正用LUTの入出力特性を液晶の電気光学特性における電圧-透過率特性の非直線性の逆特性に対応させることによって、該電圧-透過率特性の非直線性を補正した請求項1記載の液晶の電圧-透過率特性補正回路。

【請求項5】 該LUTのデータを液晶の電圧-透過率特性を補正すると同時にCRT用 $\gamma$ 補正を複数の補正係数で打ち消すように設定することができる請求項1記載の液晶の電圧-透過率特性補正回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の映像信号処理回路に関し、特に、非線形である液晶パネルの電圧-透過率特性を補正する液晶の電圧-透過率特性補正回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の分野の技術としては、例えば特開平4-260092号公報に掲載された技術が知られている。図5は従来の液晶表示装置の映像信号処理回路のブロック図である。図において、R、G、Bの入力アナログ信号をデジタル信号に変換するためのA/Dコンバータ1、2、3と、アドレスと記憶データとの関係が液晶の電気光学特性の非直線性やCRT用の $\gamma$ 特性を補正する関係となっている映像信号補正用ROM16、17、18、補正されたデジタル信号をアナログ映像信号に変換するD/Aコンバータ10、11、12とから構成されている。

【0003】また、液晶の電圧-透過率特性を補正するための関数近似による補正データの演算方法については、例えば、テレビジョン学会技術報告V o 1. 16 No. 75, P. 25-P. 30 (1992) 林秀行、蕨沢隆、古谷雅之、谷忠司「液晶プロジェクタにおける信号処理方式の検討」が知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の第一の問題点は、補正用データがROMに格納されているために補正用データを決定したときの液晶の特性のみを補正することができ、個々の液晶のバラツキに対応することが不可能なことである。例えば、修理のために液晶あるいはROMを含む回路基板を交換したとき、交換後の表示装置ではROMのデータと液晶の電圧-透過率特性が正しく対応していないため、階調不良や色温度不良となり、画像の品位を著しく損なうことになってしまう。また表示装置の生産時に画一的なROMを使用すると液晶やその他の光学部品のバラツキが表示装置自身のバラツキになってしまうという問題がある。

【0005】第二の問題点は、液晶の特性のバラツキを補正するためにはテーブルデータを複数保持する必要があることである。特に複数の逆 $\gamma$ 特性に対応するためにはさらに多くのデータを必要とし、ROMの大容量化を招くことである。その理由は、標準化されたビデオ映像信号は、CRTの $\gamma$ 特性を補正するようになっているのに対して、一部のパーソナルコンピュータの出力信号は標準化されておらず、場合によっては表示装置で逆 $\gamma$ 補正係数を切り換えなければ正しく階調表現を再現できないからである。逆 $\gamma$ 補正は電圧-透過率特性と同時に補正しなければならず、複数の逆 $\gamma$ 特性に対応するためにはその数だけのデータテーブルを必要とするため、ROMの大容量化が必要となる。例えば、データビット長が8ビットの場合、RGBの各信号に対してそれぞれ256バイトのROMが必要となる。逆 $\gamma$ 係数をN個用意すると必要な総容量は $256 \times 3 \times N$ バイトとなる。

【0006】本発明の目的は、メモリ回路の大容量化を防ぎながら補正データ演算装置を表示装置に内蔵することによって個別の液晶の特性を補正すると同時に複数の逆 $\gamma$ 補正を可能とすることと、液晶あるいはルックアップテーブル（LUT）を含む基板を交換したときにも個別の液晶の特性に合った補正データを得ることができるようにするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明においては、データの書き換えが可能なRAMによるLUTと、関数近似による補正データの演算装置と、演算用基準データの保持用の小容量のメモリと、補正データ測定用信号発生回路とを液晶表示装置に内蔵し、メモリ容量を大容量化することなく個別の液晶の特性を補正可能とするものである。

【0008】本発明では、補正データを演算する際に複数の選択可能な逆 $\gamma$ 係数にて補正データを演算することが可能なため、メモリ容量を増やさずに複数の逆 $\gamma$ 補正が可能である。

【0009】また本発明では、外部制御機器との通信手段を備えているため、例えば液晶の交換やEEPROM

の交換後も外部制御機器より最適な補正データ演算用データを転送することによって交換前と同様に最適な階調再現性を確保することができる。

【0010】本発明の作用を説明すると、以上のように液晶表示装置の映像信号処理回路を構成したので、入力映像信号に対して、映像信号処理回路に設けられた映像信号補正用 LUT により、液晶の電気光学特性に合うような補正や CRT 用に補正した  $\gamma$  特性をキャンセルし、かつ液晶の電気光学特性に合うような補正が行われる。その結果、映像信号処理回路の出力は個々の液晶表示装置に優れた階調再現性を与えるものとなる。また液晶やその他の光学部品のバラツキを表示装置ごとに調整することが可能なため、表示装置間のバラツキを押さえることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図 1 は本発明の実施の形態の構成を示す図である。図において 1~3 は A/D コンバータ、4 は外部の制御機器との通信ポート、5~7 は映像信号補正用 LUT、8 は補正用データを演算する CPU、9 は補正用データを演算するときに演算の元となる基準データ格納用 EEPROM、10~12 は D/A コンバータ、13~15 は液晶駆動回路である。図で、R、G、B のアナログ映像信号は、A/D コンバータ 1, 2, 3 でデジタルデータに変換され、それぞれ書換が可能な LUT 5, 6, 7 に供給され、ここで液晶パネルの特性に合わせて補正される。補正されたデータは D/A コンバータ 10, 11, 12 でアナログ映像信号に変換された液晶駆動回路 13, 14, 15 へ供給される。CPU 8 は EEPROM 9 からのデータを受けて、LUT 5, 6, 7 に格納される補正用データを演算する。

【0012】図 2 は、液晶の電圧-透過率特性の 1 例で、図 3 にこの非直線性を打ち消すために必要な LUT の入出力特性を関数近似にて求める手法を示す。図 3 の  $P_1$ 、 $Q_1$ 、 $P_2$ 、 $Q_2$ 、 $R_1$ 、 $S_1$ 、 $R_2$ 、 $S_2$  の各点が演算用データである。CPU 8 は電源起動時に EEPROM 9 より上記演算用データを読み込み、補正用データを演算し、LUT 5~7 へ転送する。

【0013】図 4 に関数近似にて求めた液晶の電圧-透

過率特性の逆関数を示す。このとき必要があれば CRT 逆  $\gamma$  補正用演算を同時に行う。また液晶を交換した場合は、交換後の新しい液晶の特性に合った上記演算用データを書き込むことによって優れた階調再現性を維持することができる。

【0014】

【発明の効果】本発明の第一の効果は、入力された映像信号を液晶固有の特性に合わせた信号に変換する液晶表示装置の映像信号処理回路において、LUT にて液晶の電圧-透過率特性の補正、CRT 用  $\gamma$  補正のキャンセルを行うことによって表示装置個々のバラツキを吸収し、優れた階調再現性を実現することができることである。その理由は、LUT を書き替え可能な RAM で構成し、個々の液晶の特性を測定してその結果をもとに LUT のデータを演算することによって個々の液晶のバラツキやその他の光学部品に依存するバラツキを吸収し、表示装置間の個体差をなくすることが可能となったからである。

【0015】第二の効果は、上記第一の効果を得るために必要な ROM の容量が少量ですむことである。その理由は、従来の技術では例えばデータ長が 8 ビットの場合、RGB 3 色で  $256 \times 3 = 768$  バイトの ROM 容量が必要であったが、本発明によれば、 $8 \times 3 = 24$  バイトのデータから 768 バイトのデータを演算することによって求めることができるため、少ない ROM 容量で同等の効果を得ることができるからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の構成図である。

【図 2】液晶の電圧-透過率特性の例である。

【図 3】液晶の電圧-透過率特性の関数近似例である。

【図 4】関数近似で求めた液晶の電圧-透過率特性の逆関数の例である。

【図 5】従来の構成例を示す図。

【符号の説明】

1, 2, 3 A/D コンバータ

5, 6, 7 ルックアップテーブル

8 CPU

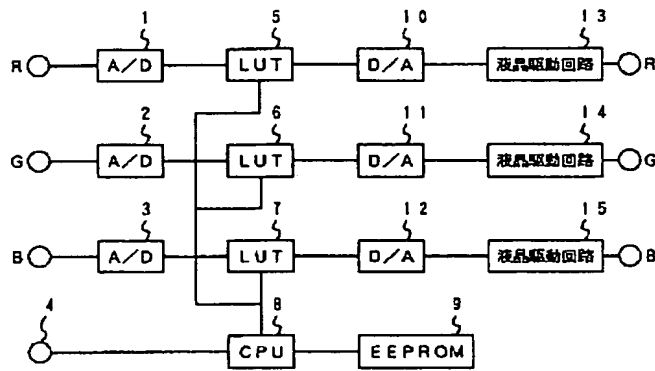
9 EEPROM

10, 11, 12 D/A コンバータ

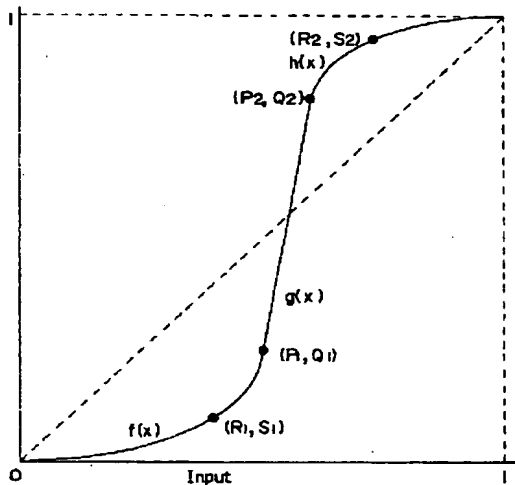
13, 14, 15 液晶駆動回路

16, 17, 18 ROM

【図1】



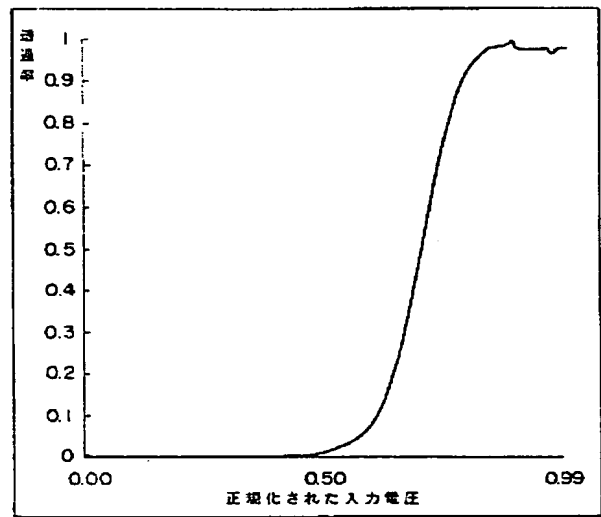
【図3】



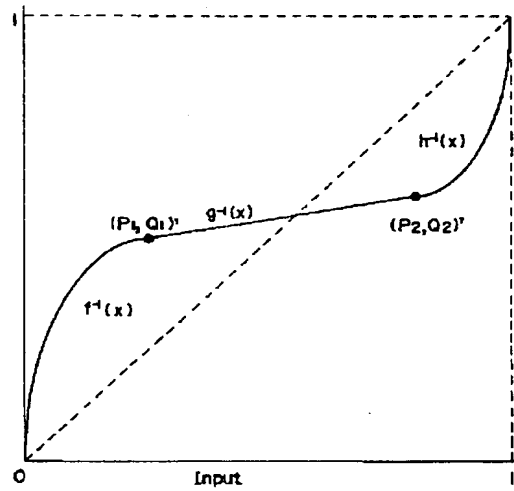
$$\begin{aligned} f(x) &= a_1 \cdot x^{b_1} & 0 \leq x \leq P_1, & 0 \leq f(x) \leq Q_1 \\ g(x) &= a_2 \cdot x + c_2 & P_1 \leq x \leq P_2, & Q_1 \leq g(x) \leq Q_2 \\ h(x) &= a_3 \cdot x^{b_3} + 1 & P_2 \leq x \leq 1, & Q_2 \leq h(x) \leq 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_1 &= \exp \left( \frac{\log_e P_1 \log_e S_1 - \log_e R_1 \log_e Q_1}{\log_e P_1 - \log_e R_1} \right) & b_1 &= \frac{\log_e Q_1 - \log_e S_1}{\log_e P_1 - \log_e R_1} \\ a_2 &= \frac{Q_2 - Q_1}{P_2 - P_1} & c_2 &= \frac{Q_1 P_2 - Q_2 P_1}{P_2 - P_1} \\ a_3 &= -\exp \left\{ \frac{\log_e (1 - P_2) \log_e (1 - S_2) - \log_e (1 - R_2) \log_e (1 - Q_2)}{\log_e (1 - P_2) - \log_e (1 - R_2)} \right\} \\ b_3 &= \frac{\log_e (1 - Q_2) - \log_e (1 - S_2)}{\log_e (1 - P_2) - \log_e (1 - R_2)} \end{aligned}$$

【図2】



【図4】



【図5】

